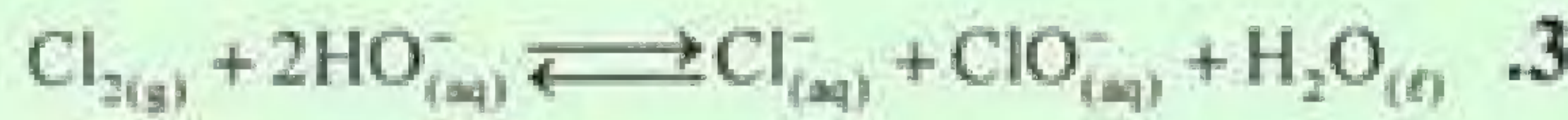
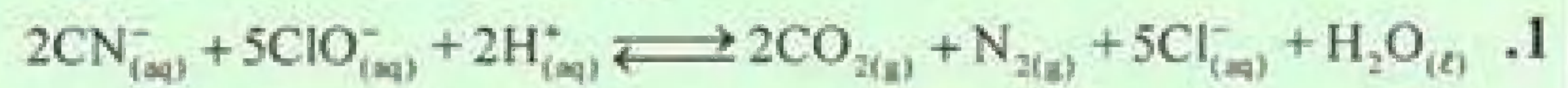


**التمرين 1 : ( 5 نقط )**

نعتبر المعادلات الكيميائية التالية، استخرج المزدوجتين المتدخلتين في كل حالة.



**التمرين 2 : ( 5 نقط )**

معطيات :  $\text{pK}_A((\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ / (\text{CH}_3)_2\text{NH}) = 11,0$  ؛  $\text{pK}_A(\text{NH}_3\text{OH}^+ / \text{NH}_2\text{OH}) = 6,00$  ؛  $\text{pK}_A(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,20$

نعتبر ثلاثة محاليل مائية A ، B و C لها نفس التركيز c ، نحصل عليها بإذابة على التوالي الأمونياك ،  $\text{NH}_3$  ، هيدروكسيل أمين  $\text{NH}_2\text{OH}$  و ثنائي ميثيل أمين  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ .

1. أقرن بكل محلول pH الموافق من بين القيم التالية :  $\text{pH}_1 = 9,0$  : [a] ؛  $\text{pH}_2 = 10,6$  : [b] ؛  $\text{pH}_3 = 11,4$  : [c]

2. أقرن بكل محلول نسبة التقدم النهائي ( $\tau$ ) الموافقة من بين القيم التالية :  $\tau_1 = 0,25$  : [a] ؛  $\tau_2 = 0,04$  : [b] ؛  $\tau_3 = 1,0 \cdot 10^{-3}$  : [c]

3. اختر الجواب (أو الأجوبة) الصحيح (ة) من بين :  
يعبر عن سرعة التفاعل بـ : [a] :  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  ؛ [b] :  $\text{m.s}^{-1}$  ؛ [c] : بدون وحدة ؛ [d] :  $\text{mol.m}^{-3}.\text{s}^{-1}$

**التمرين 3 : ( 5 نقط ) نعطي :  $\log(29) \approx 1,46$  ؛  $10^{0,3} \approx 2$**

نعتبر محلولاً مائياً (S) لحمض إيثانويك  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  له  $\text{pH} = 3,3$  ، تركيزه المولي الحجمي هو  $C_A = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  ، لتكن  $K_A$  الثابتة الحمضية للمزدوجة  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 / \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ .

1. تعبّر  $\text{pK}_A$  هو : [a] :  $\text{pK}_A = \text{pH} + \log(C_A \cdot 10^{\text{pH}} - 1)$  ؛ [b] :  $\text{pK}_A = \text{pH} + \log(C_A \cdot 10^{\text{pH}} + 1)$

[c] :  $\text{pK}_A = \text{pH} + \log(1 - C_A \cdot 10^{\text{pH}})$  ؛ [d] :  $\text{pK}_A = \text{pH} + \log(1 + C_A \cdot 10^{\text{pH}})$

2. قيمتها هي : [a] :  $\text{pK}_A = 4,76$  ؛ [b] :  $\text{pK}_A = 4,67$  ؛ [c] :  $\text{pK}_A = 3,76$  ؛ [d] :  $\text{pK}_A = 3,67$

3. نمزج حجماً من المحلول (S) يحتوي على  $n_0 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  ، مع حجم من محلول مائي للأمونياك  $\text{NH}_3$  يحتوي على نفس كمية المادة  $n_0$  . نعطي :  $\text{pK}_{A1}(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,2$  ؛  $K_{A2}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 / \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-)$

1.3. تعبّر ثابتة التوازن K هو : [a] :  $K = \frac{K_{A2}}{K_{A1}}$  ؛ [b] :  $K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}}$  ؛ [c] :  $K = 10^{\text{pK}_{A1} - \text{pK}_{A2}}$  ؛ [d] :  $K = K_{A1} \cdot K_{A2}$

2.3. نسبة تقدم التفاعل  $\tau$  هي : [a] :  $\tau = \frac{1 + \sqrt{K}}{\sqrt{K}}$  ؛ [b] :  $\tau = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$  ؛ [c] :  $\tau = 1 + \sqrt{K}$  ؛ [d] :  $\tau = \frac{\sqrt{K}}{1 - \sqrt{K}}$

**التمرين 4 : ( 5 نقط )**

1. حمض أسيتيلساليسيليك أو الأسبيرين  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  نرمز له بـ AH ، قاعدته المرافقة هي أيون أسيتيلساليسيلات  $\text{C}_9\text{H}_7\text{O}_4^-$  نرمز لها بـ  $\text{A}^-$  . قيمة  $\text{pK}_A$  لهذه المزدوجة هي : 3,5 .

1.1. قيمة pH هي تقريباً 1,5 في المعدة، و 6 على مستوى المعى الإثنا عشر و 7,4 في الدم.

ما هو النوع المهيمن من المزدوجة  $\text{AH} / \text{A}^-$  في المعدة، وفي المعى الإثنا عشر وفي الدم ؟

2.1. أحسب النسبة  $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$  في المعدة.

2. يؤدي تأثير الأوزون على ثنائي أكسيد الكبريت المذاب في قطرات الماء العالقة في الجو إلى تكون حمض كبريتيك وثنائي الأوكسجين :  
إنها حالة من الأسباب التي تؤدي إلى تكون الأمطار الحمضية.

1.2. حدد المزدوجات مختزل/مؤكسد المتدخلة في التفاعل ؟

2.2. أكتب معادلة التفاعل.

$$\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]} = \frac{x_f}{n_0 - x_f} = \frac{10^{-\text{pK}_A}}{10^{-\text{pH}}}$$

$$= 10^{\text{pH} - \text{pK}_A} = 10^{4,5 - 3,5} = 10^1$$

